

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-289925

(43)Date of publication of application : 04.10.2002

(51)Int.Cl.

H01L 33/00

H01L 23/28

(21)Application number : 2001-086469

(71)Applicant : CITIZEN ELECTRONICS CO LTD
KAWAGUCHIKO SEIMITSU CO LTD

(22)Date of filing : 23.03.2001

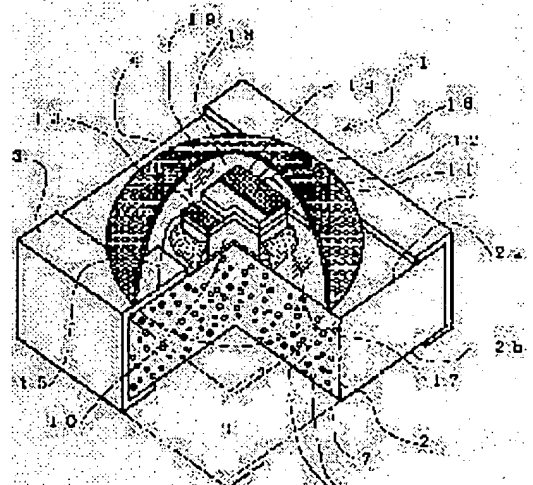
(72)Inventor : HORIUCHI MEGUMI
NAKAMURA SHINOBU

(54) LIGHT-EMITTING DIODE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the heat radiating characteristic of a surface-mounted light-emitting diode.

SOLUTION: The light-emitting diode 1 is constituted, in such a way that a light-emitting diode element 9 is mounted on the upper surface of a pedestal 2, and the electrodes 13 and 14 of the element 9 are connected to terminals 3 and 4 provided on the pedestal 2; then the element 2 and electrodes 13 and 14 are sealed with a resin sealant 18; the pedestal 2 is constituted of a transparent inorganic material 7, and the element 9, having a transparent element substrate 10, is fixed to the pedestal 2 with a transparent adhesive 17; in addition, a light non-transmitting section 19 is provided on the top side of the element 9, so that the light emitted from the element 9 is led to the lower surface side of the pedestal 2 through the pedestal 2; and in the transparent inorganic material 7, a phosphor member 8 is scattered to be subjected to wavelength conversion for the blue light, emitted from the element 9 into white light.



(11)特許出願公開番号

特開2002-289925

(P2002-289925A)

(43)公開日 平成14年10月4日(2002.10.4)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

FI

テマコト* (参考)

H01L 33/00

H O 1 L 33/00

N 4M109

23/28

23/28

D 5 F 0 4 1

審査請求 未請求 請求項の数5 OL (全 7 頁)

(21)出願番号

特願2001-86469(P2001-86469)

(71)出願人 000131430

株式会社シチズン電子

山梨県富士吉田市上暮地1丁目23番1号

(22) 出願日

平成13年3月23日(2001.3.23)

(71)出願人 000124362

河口湖精密株式会社

山梨県南都留郡河口湖町船津6663番地の2

(72)発明者 堀内 恵

山梨県富士吉田市上暮地1丁目23番1号

株式会社シチズン電子内

(74) 代理人 100085280

弁理士 高宗 寛暁

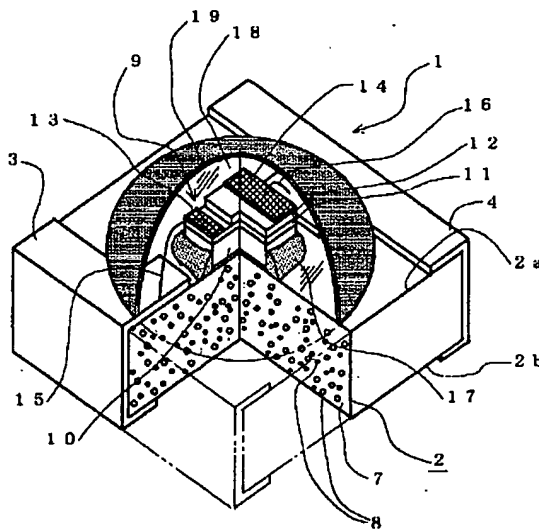
[最終頁に続く](#)

(54) 【発明の名称】 発光ダイオード

(57) 【要約】

【課題】 表面実装型の発光ダイオードの放熱特性を改善することを課題とするものである。

【解決手段】 台座２の上面に発光ダイオード素子９を搭載しこの素子９の電極１３、１４を前記台座２に設けた端子３、４に接続し、樹脂封止体１８によって封止してなる発光ダイオード１において、前記台座２を透明無機材料７より構成し、この台座の上に透明接着剤１７を介して素子基板１０が透明である発光ダイオード素子９を固着するとともに、発光ダイオード素子の上方側に非透過部１９を設け、発光ダイオード素子９から出た光が透明な台座２を透過してその下面側に導かれるようにし、前記透明無機材料７に蛍光材８が分散され、発光ダイオード素子９の青色発光を台座２を透過する間に白色発光に波長変換する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 台座の上面に発光ダイオード素子を搭載するとともに、この発光ダイオード素子の電極を前記台座に設けた端子に接続し、発光ダイオード素子を樹脂封止体によって封止してなる発光ダイオードにおいて、前記台座を熱伝導率が $1.0\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以上の透明無機材料により構成し、この台座の上に透明接着剤を介して素子基板が透明である窒化ガリウム系化合物半導体からなる発光ダイオード素子を固着するとともに、発光ダイオード素子の上方側に非透過部を設け、発光ダイオードから出た光が透明な台座を透過して台座の下面側に導かれるようにし、前記透明無機材料よりなる台座にイットリウム化合物からなる蛍光材が分散され、発光ダイオード素子から出た青色発光が前記透明な台座を透過して台座の下面側に導かれる間に白色発光に波長変換することを特徴とする発光ダイオード。

【請求項2】 台座の上面に発光ダイオード素子を搭載するとともに、この発光ダイオード素子の電極を前記台座に設けた端子に接続し、発光ダイオード素子を樹脂封止体によって封止してなる発光ダイオードにおいて、前記台座を無機材料により形成し、その台座に上面から下面に達する貫通孔又は溝又は非貫通の凹部を設けると共に、この貫通孔又は溝又は非貫通の凹部にイットリウム化合物からなる蛍光材が分散された透明樹脂部を充填し、台座の上に透明接着剤を介して素子基板が透明である窒化ガリウム系化合物半導体からなる発光ダイオード素子を固着するとともに、発光ダイオード素子の上方側に非透過部を設け、発光ダイオード素子から出た光が透明樹脂部を透過して台座の下面側に導かれるようにし、発光ダイオード素子から出た青色発光が透明樹脂部を透過する間に白色発光に波長変換することを特徴とする発光ダイオード。

【請求項3】 前記台座の下面側に集光レンズ部が突設されていることを特徴とする請求項1又は請求項2に記載の発光ダイオード。

【請求項4】 前記発光ダイオード素子の上方側に設けられた非透過部が、前記発光ダイオード素子の上面側に設けられた非透過電極であることを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の発光ダイオード。

【請求項5】 前記発光ダイオード素子の上方側に設けられた非透過部が、透明の樹脂封止体の外周面を被う反射膜であることを特徴とする請求項1乃至請求項3のいずれかに記載の発光ダイオード。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、表面実装型の発光ダイオードに関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、この種の発光ダイオードとしては、例えば図6に示したものが知られている（特願平1

1-214527号に開示）。この発光ダイオード41は、透明樹脂基板47で構成される矩形の台座42の上面に一对の上面電極としてカソード電極43とアノード電極44がパターン形成されている。前記透明樹脂基板47の中にはイットリウム化合物等からなる蛍光材48が分散されており、後述するように青色発光を白色発光に波長変換する。

【0003】一方、前記台座42の上面42aには、発光ダイオード素子49が搭載されている。この発光ダイオード素子49は窒化ガリウム系化合物半導体からなる青色発光素子であり、サファイヤ基板50の上面にn型半導体51及びp型半導体52を成長させた構造である。n型半導体51およびp型半導体52に対し、それぞれの上面に電極53、54が形成されている。これらの電極53、54と前記台座42に設けられたカソード電極43及びアノード電極44とは、ボンディングワイヤ55、56によって接続されている。

【0004】前記発光ダイオード49は、その下面側に塗布された透明接着剤57を介して台座42の上面42aに固定されている。また、発光ダイオード素子49およびボンディングワイヤ55、56は台座42の上面42aに形成されたドーム状の樹脂封止体58により保護されている。この樹脂封止体58の外周面には反射膜68がコーティングされている。

【0005】上述の構成からなる発光ダイオード41において発光ダイオード素子49のn型とp型の半導体51、52の境界面から上下方向に青色光を発光し、その青色光のうち、最初から下方向に向かう光67は透明なサファイヤ基板50及び透明接着剤57を経て透明樹脂基板47を透過する。発光ダイオード素子49から樹脂封止体58側に出た光は電極53、54が部分的にしか形成されていないために、樹脂封止体58を透過し、反射膜68によって反射を受ける。反射膜は凹面反射鏡の作用をなし、反射した光が平行光69となって透明樹脂基板47を透過する。これらの光67、69が透明樹脂基板を透過する際に透明樹脂基板47の中に分散された蛍光材48を励起して波長変換される。すなわち、蛍光材48が青色光によって励起され、黄色味のある波長に変換した発光を行い、混色により最終的には白色に近い発光が台座42の下面42b側より出射する。

【0006】上記構成からなる発光ダイオード41の実装方法は、図6に示すように、予めマザーボード61に発光ダイオード41の樹脂封止体58が挿入される挿入孔62を開設しておき、実装時には前記発光ダイオード41を上下逆にしてマザーボード61上に載置し、挿入孔62内に樹脂封止体58を挿入する。台座42に設けられたカソード電極43およびアノード電極44を挿入孔62の周囲にプリントされたマザーボード61上の配線パターン63、64に半田45で固定する。

【0007】上述の実装手段では、発光ダイオード41

が上下逆に実装され、マザーボード61の上方が発光ダイオード41により照明されることになる。その際、青色から白色への波長変換が蛍光材48を含有する透明樹脂基板47内で行われるので、効率よく白色発光が得られる。又、発光ダイオード41が上下逆に実装されることにより、上記マザーボード41を含めた全体の高さは、樹脂封止体58の厚味が加算されないで、マザーボード61の厚さと台座42の厚さを加えただけとなり、全体の薄型化ができる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記したような従来の表面実装型の発光ダイオードには次のような問題がある。すなわち、発光ダイオード素子49が取り付けられる台座42は透明樹脂基板47よりなり、この透明樹脂基板47はエポキシ樹脂等よりなるが、その熱伝導率は小さく、 $0.2\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 程度である。発光ダイオード素子29に発光のために電流が流されると発熱を生じ、その温度が上昇しようとするが、主として台座22からの放熱により、温度の上昇が抑えられている。発光ダイオード素子の温度が許容値よりも上昇すると、その破損、劣化を生ずるので、温度は許容値（例えば 120°C ）以下に押さえないといけない。しかるに、従来の発光ダイオードにおいては上記のように台座の熱伝導率が小さいため、放熱性が悪く、発光ダイオード素子の温度が上昇しやすい。従って、発光ダイオード素子49の劣化を防ぐにはこれに供給する電流を抑えて発熱量を制限する必要があるが、このため、発光ダイオード素子49の発光の輝度を十分に上げることができず、最終的な白色の照明光の輝度を十分に上げることができない。また、逆に照明光の輝度を上げようとして、発光ダイオード素子29の供給電流を上げると、温度が過大となり、発光ダイオード素子29の劣化を生ずることとなる。

【0009】本発明は台座に発光ダイオード素子が搭載されてなる表面実装型の発光ダイオードにおける上記の問題点すなわち放熱性が悪い点を改善することを課題とする。本発明はかかる課題を解決することにより、構造簡単で放熱特性に優れた表面実装型の発光ダイオードを提供し、これにより破損、劣化を生ずることなく高輝度の照明を可能とすることを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するためにその第1の手段として本発明は、台座の上面に発光ダイオード素子を搭載するとともに、この発光ダイオード素子の電極を前記台座に設けた端子に接続し、発光ダイオード素子を樹脂封止体によって封止してなる発光ダイオードにおいて、前記台座を熱伝導率が $1.0\text{ W/m}\cdot\text{K}$ 以上の透明無機材料により構成し、この台座の上に透明接着剤を介して素子基板が透明である窒化ガリウム系化合物半導体からなる発光ダイオード素子を固着す

るとともに、発光ダイオード素子の上方側に非透過部を設け、発光ダイオードから出た光が透明な台座を透過して台座の下面側に導かれるようにし、前記透明無機材料よりなる台座にイットリウム化合物からなる蛍光材が分散され、発光ダイオード素子から出た青色発光が前記透明な台座を透過して台座の下面側に導かれる間に白色発光に波長変換することを特徴とする。

【0011】上記の課題を解決するためにその第2の手段として本発明は、台座の上面に発光ダイオード素子を搭載するとともに、この発光ダイオード素子の電極を前記台座に設けた端子に接続し、発光ダイオード素子を樹脂封止体によって封止してなる発光ダイオードにおいて、前記台座を無機材料により形成し、その台座に上面から下面に達する貫通孔又は溝又は非貫通の凹部を設けると共に、この貫通孔又は溝に非貫通の凹部にイットリウム化合物からなる蛍光材が分散された透明樹脂部を充填し、台座の上に透明接着剤を介して素子基板が透明である窒化ガリウム系化合物半導体からなる発光ダイオード素子を固着するとともに、発光ダイオード素子の上方側に非透過部を設け、発光ダイオード素子から出た光が透明樹脂部を透過して台座の下面側に導かれるようにし、発光ダイオード素子から出た青色発光が透明樹脂部を透過する間に白色発光に波長変換することを特徴とする。

【0012】上記の課題を解決するためにその第3の手段として本発明は、前記第1の手段又は第2の手段において、前記台座の下面側に集光レンズ部が突設されていることを特徴とする。

【0013】上記の課題を解決するためにその第4の手段として本発明は、前記第1の手段乃至第3の手段のいずれかにおいて、前記発光ダイオード素子の上方側に設けられた非透過部が、前記発光ダイオード素子の上面側に設けられた非透過電極であることを特徴とする。

【0014】上記の課題を解決するためにその第5の手段として本発明は、前記第1の手段乃至第3の手段のいずれかにおいて、前記発光ダイオード素子の上方側に設けられた非透過部が、透明の樹脂封止体の外周面を被う反射膜であることを特徴とする。

【0015】

【発明の実施の形態】以下に、図面に基づいて本発明に係る発光ダイオードの実施の形態を詳細に説明する。図1及び図2は本発明の第1実施形態の表面実装型発光ダイオードを示したものである。本第1の実施の形態に係る発光ダイオード1は、透明（または透光性）無機材料よりなる透明無機基板7で構成される矩形状の台座2の上面に一对の上面電極としてカソード電極3とアノード電極4がパターン形成されている。前記透明無機基板7の透明無機材料は例えば透光性アルミナ、サファイヤ、透光性窒化アルミニウム、ガラス等であり、後述するように高い熱伝導率を有している。透明樹脂基板7の中に

はイットリウム化合物等からなる蛍光材8が分散されており、後述するように青色発光を白色発光に波長変換する。

【0016】一方、前記台座2の上面2aには、発光ダイオード素子9が搭載されている。この発光ダイオード素子9は窒化ガリウム系化合物半導体からなる青色発光素子であり、サファイヤ基板10の上面にn型半導体11及びp型半導体12を成長させた構造である。n型半導体11およびp型半導体12に対し、それぞれの上面に部分的に電極13、14が形成されている。これらの電極13、14と前記台座2に設けられたカソード電極3及びアノード電極4とは、ボンディングワイヤ15、16によって接続されている。

【0017】前記発光ダイオード9は、その下面側に塗布された透明接着剤17を介して台座2の上面2aに固定されている。また、発光ダイオード素子9およびボンディングワイヤ15、16は台座2の上面2aに形成されたドーム状の樹脂封止体18により保護されている。この樹脂封止体18の外周面は反射膜19がコーティングされている。樹脂封止体18は透明樹脂を材料として形成され、反射膜19は銀やアルミニウムなどの蒸着によって形成される。

【0018】上述の構成からなる発光ダイオード1において発光ダイオード素子9のn型半導体11とp型半導体12の境界面から上下方向に青色光を発光し、その青色光のうち、最初から下方向に向かう光27は透明なサファイヤ基板10及び透明接着剤17を経て透明樹脂基板7を透過する。発光ダイオード素子9から樹脂封止体18側に出た光は電極13、14が部分的にしか形成されていないために、樹脂封止体18を透過し、反射膜19によって反射を受ける。反射膜19は凹面反射鏡の作用をなし、反射した光が平行光69となって透明無機基板7を透過する。ここで、これらの光27、29が透明無機基板7を透過する際に透明無機基板7内に分散されている蛍光材8が青色発光の短波長によって励起され、青色発光を黄色味のある発光に波長変換する。そして、元々の青色発光と波長変換された発光とが互いに混色することで、透明無機基板7よりなる台座2の下面2b側では白色に近い発光が得られる。

【0019】上記構成からなる発光ダイオード1の実装方法は、図2に示すように、予めマザーボード21に発光ダイオード1の樹脂封止体18が挿入される挿入孔22を開設しておき、実装時には前記発光ダイオード1を上下逆にしてマザーボード21上に載置し、挿入孔22内に樹脂封止体18を挿入する。台座2に設けられたカソード電極3およびアノード4を挿入孔22の周囲にプリントされたマザーボード21上の配線パターン23、24に半田25で固定する。

【0020】上述の実装手段では、発光ダイオード1が上下逆に実装され、マザーボード21の上方が発光ダイ

オード1により照明されることになる。ここで、発光ダイオード1において発光ダイオード素子9が搭載されている台座2を構成する透明無機基板7の材料は上記したように透光性アルミナ、サファイヤ、透光性窒化アルミニウム、ガラス等でありその熱伝導率は $1.0 \sim 30 \text{ w/m} \cdot \text{K}$ であり、これは図6に例示した従来の発光ダイオード(41)の台座(42)を構成するエポキシ樹脂等の透明樹脂基板(47)の熱伝導率($0.2 \text{ w/m} \cdot \text{K}$)よりも格段に高く、従って本実施の形態において、台座2は従来よりも格段に優れた放熱性を有している。よって、発光ダイオード素子9の発光の際の通電による発熱は台座2により効率よく放熱され、発光ダイオード1の温度上昇が効果的に抑止される。これにより、発光ダイオード1の発光の輝度を十分に上げるため、発光ダイオード素子9の通電電流を必要なだけ上げて通電による発熱が増加しても、効率のよい放熱により、温度の上昇を所定の範囲に抑え、発光ダイオード1の破壊、劣化を防止することができる。

【0021】本実施の形態においては、上記のように青色から白色への波長変換が蛍光材8を含有する透明無機基板7内で行われるので、効率よく白色発光が得られる。ここで、透明材料を使用しているため、光の利用効率を高くすることができる。次に、本実施の形態においてはカソード電極3およびアノード電極4を透明無機基板7よりなる台座2上に形成する方法としては、台座2の材料に耐熱性があるため、樹脂材の場合よりも自由度が拡大し、蒸着、メッキ等の他に焼き付け等も可能となる。また本実施の形態は、図6に示した従来の場合と同様に、発光ダイオード1が上下逆に実装されることにより、上記マザーボード21を含めた全体の高さは、樹脂封止体の厚味が加算されないため、マザーボード21の厚さと台座2の厚さを加えただけとなり、全体の薄型化ができる。以上に述べたように本実施の形態によれば、表面実装型の発光ダイオードにおいて、特別の放熱手段を設けることなく、簡単な構成において、その放熱特性を向上させることができる。

【0022】図3は本発明の第2実施形態の構成を示す図である。本第2実施形態に係る表面実装型の発光ダイオード1は、台座2は透明無機材料よりなる透明無機基板7と透明無機基板7の上面から下面に貫通する貫通孔7cに充填された透明樹脂部5を有している。透明樹脂部5の中にはイットリウム化合物等からなる蛍光材8が分散されている。台座2にはカソード電極3およびアノード電極4がパターン形成されると共に、台座の上面2aには前記透明樹脂部5の略真上に発光ダイオード素子9が搭載されている。この発光ダイオード素子の構成は基本的には図1に示した第1実施形態の発光ダイオード素子9と同様であり、サファイヤ基板10に形成されたn型半導体11及びp型半導体12はそれぞれの上面に電極を備えるが、この第2実施形態では、非透過性の電

極13、14がn型半導体11およびp型半導体12の各上面全体に形成されており、これによって上方への発光が略完全に遮蔽される。

【0023】これらの非透過性の電極13、14と前記台座2に設けられたカソード電極3及びアノード電極4はボンディングワイヤ15、16により接続されている。発光ダイオード素子9はその下面側に塗布された透明接着剤17を介して台座2の上面に固着されている。また、発光ダイオード素子9およびボンディングワイヤ15、16は台座2の上面に形成された図2と同様のドーム状の樹脂封止体18によって保護されている。

【0024】上記の構成からなる発光ダイオード1においては、発光ダイオード素子9のn型半導体11とp型半導体12との境界面から上下方向に青色光が発光するが、上方へ発光した青色光は前記の非透過性の電極13、14に遮光されるため、樹脂封止体18内への透過が殆どない状態で非透過性の電極13、14により反射される。又斜め上方に若干漏れて樹脂体18内を透過する光があっても、ドーム状の樹脂体18をコートする反射膜19により反射される。これらの反射光および最初からサファイヤ基板10を透過して下方向に向かう青色発光は、透明接着剤17を介して透明無機基板7の貫通孔7cに充填されている透明樹脂部5を透過し、透明無機基板7の下面側すなわち台座2の下面2b側に出射する。その際、透明樹脂部5内に分散されている蛍光材8が青色発光の短波長により励起されてすでに説明した波長変換を行い、すでに説明した原理により、台座2の下面2b側で白色に近い発光が得られる。

【0025】本第2実施形態に係る発光ダイオード1も図2に示した第1実施形態と同様に、図3に示すように、マザーボード21に上下逆に実装され、マザーボード21の上方が発光ダイオード1によって照射される。その際、青色から白色への波長変換が台座2のうち蛍光材8を含有する透明樹脂部5内のみで行われるので、指向性の優れた輝度の高い白色発光が得られる。ここで、台座2のうち、透明樹脂部5以外の部分は透明無機材料よりなる透明無機基板7であり、透明無機材料は透光性アルミナ、サファイヤ、透光性窒化アルミニウム、ガラス等でありその熱伝導率はすでに説明したようにガラエボ等の透明樹脂基板の熱伝導率よりも格段に高い。

【0026】従って本第2の実施形態においても、台座2は従来よりも格段に優れた放熱性を有している。よって、図1に示した第1実施形態の場合と同様に発光ダイオード素子9の発光に伴う温度上昇は効果的に抑えられ、これによりすでに説明したような発光輝度の増加および発光ダイオードの劣化防止の効果が得られる。なお、蛍光材8が分散された透明樹脂部5を有するので、発光ダイオード素子9の青色発光の色度がサファイヤ基板10の組成や半導体の成長等の製造条件等に依存して

バラツいた場合でも、これにあわせて個々に蛍光材8の成分量を調整して透明樹脂部5を形成し、最終的に白色又はこれに近い発光を得ようすることが容易にできるので便利である。

【0027】図4は本発明の第3実施形態の構成を示す図である。本第3実施形態では、台座2の下面2b側において、透明樹脂部5の略直上に半球状のレンズ部26を設けた以外は前記第2の実施の形態と略同様の構成なので、共通の部分に関する詳細な説明は省略する。前記レンズ部26は透明樹脂により形成されている。本第3の実施の形態では蛍光材8が分散されている透明樹脂部5の中を透過した光が台座2の下面2b側でレンズ部26によって屈折し、集光性が高められることになるので、白色発光の輝度が向上する。

【0028】図5は本発明の第4実施形態の構成を示す図である。本第4実施形態では、台座2は透明無機材料よりなる透明無機基板7と透明無機基板7の上面から下面に貫通する複数の貫通孔7cに充填された透明樹脂部5を有している。透明樹脂部5の中にはイットリウム化合物等からなる蛍光材8が分散されている。これ以外は図1、図2に示す前記第1実施形態と略同様の構成なので、共通の部分に関する詳細な説明は省略する。本第4実施形態において、台座2にその上面2a側から入光した青色発光のうち透明樹脂部5に入光したものは蛍光材8を励起して黄色系の発光に波長変換する。ここで、透明無機基板7の屈折率を n_1 、透明樹脂部5の屈折率を n_2 としたとき、 $n_1 > n_2$ の関係があれば、前記励起した黄色系の発光は透明樹脂部5から自由に透明透明無機基板7内にも入り込み、ここで台座2の上面2a側から直接に透明無機基板7内に入光した青色発光と混色することにより、台座2の下面2b側で白色に近い発光が得られる。

【0029】又、前記透明樹脂部5においても、その部分に入光した元々の青色発光と波長変換された発光とが互いに混色することで台座2の下面2b側で白色に近い発光が得られる。このようにして、台座2の下面2bの比較的広い範囲において白色に近い発光が得られる。本第4の実施の形態においても、台座2は無機透明基板7を有するので、放熱特性に優れた発光ダイオード1が構成される。なお、蛍光材8が分散された透明樹脂部5を有するので、発光ダイオード素子9の青色発光の色度がサファイヤ基板10の組成や半導体の成長等の製造条件等に依存してバラツいた場合でも、これにあわせて個々に蛍光材の成分量を調整して透明樹脂部5を形成し、最終的に白色又はこれに近い発光を得ようすることが容易にできるので便利である。なお、本第4実施形態においては、蛍光材8が分散された透明樹脂部5は無機透明基板7の上下面を貫通する貫通孔7cに充填される場合だけでなく、図示は省略するが無機透明基板7の側面に設けられ上下面に通じる溝に前記透明樹脂部材5が充填

される場合もある。

【0030】

【発明の効果】以上に説明したように、本発明によれば構造簡単で放熱特性に優れ、破損や劣化を生ずることなく、輝度の高い照明光を発光することのできる表面実装型の発光ダイオードを提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態に係る発光ダイオードの構成を示す斜視図である。

【図2】図1に示す発光ダイオードを実装したときの断面図である。

【図3】本発明の第2実施形態に係る発光ダイオードを実装したときの断面図である。

【図4】本発明の第3実施形態に係る発光ダイオードを実装したときの断面図である。

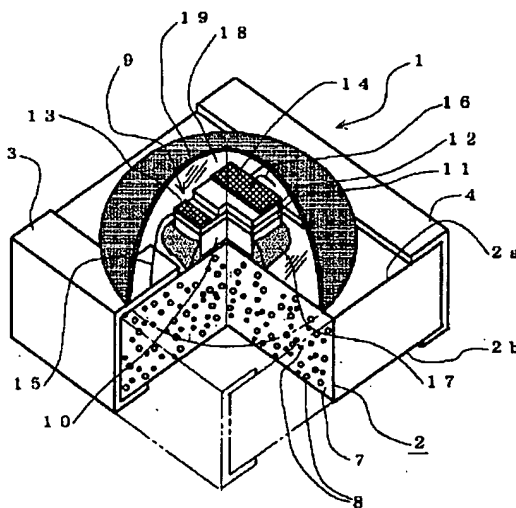
【図5】本発明の第2実施形態に係る発光ダイオードを実装したときの断面図である。

【図6】従来の発光ダイオードを実装したときの断面図である。

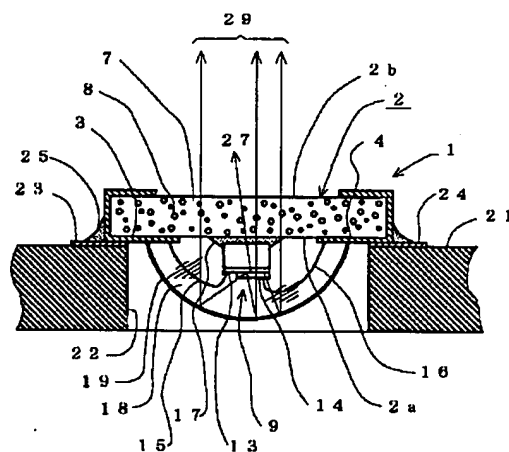
【符号の説明】

- 1 発光ダイオード
- 2 台座
- 3 カソード電極
- 4 アノード電極
- 5 透明樹脂部
- 7 透明無機基板
- 8 蛍光材
- 9 発光ダイオード素子
- 10 サファイヤ基板
- 11 n型半導体
- 12 p型半導体
- 13、14 電極
- 15、16 ボンディングワイヤ
- 17 透明接着剤
- 18 樹脂封止体
- 19 反射膜
- 21 マザーボード
- 22 挿入孔
- 23、24 配線パターン
- 25 半田

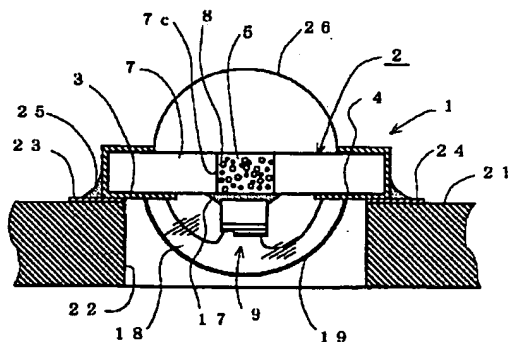
【図1】



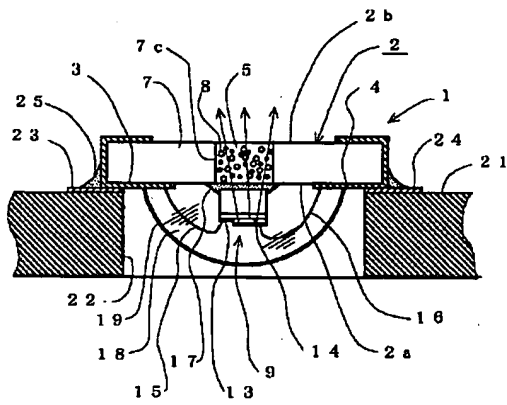
【図2】



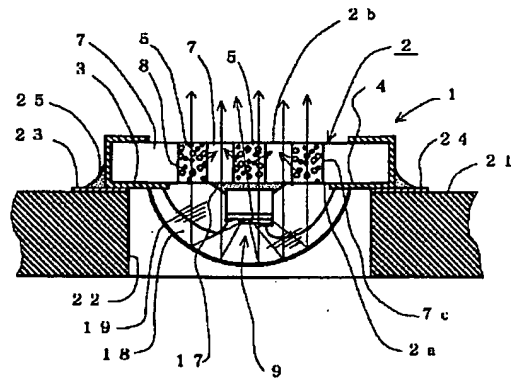
【図4】



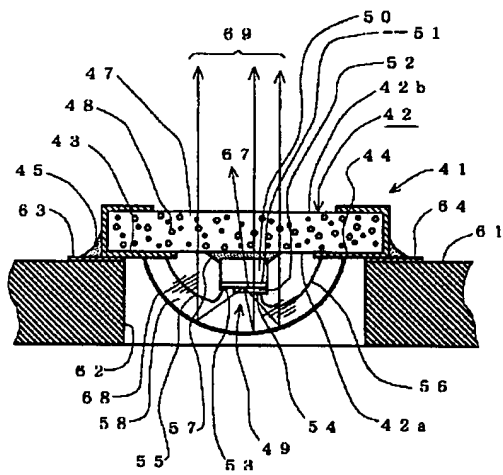
【図3】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 中村 忍
山梨県南都留郡河口湖町船津6663番の2
河口湖精密株式会社内

Fターム(参考) 4M109 AA01 EE12 GA01
5F041 AA14 AA33 AA44 CA02 CA46
DA07 DA12 DA20 DA43 DA55
DB09 EE17 EE25

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the ***** diode of a surface mount mold.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, as this kind of light emitting diode, what was shown, for example in drawing 6 is known (it indicates to Japanese Patent Application No. No. 214527 [11 to]). Pattern formation of the cathode electrode 43 and the anode electrode 44 is carried out to the top face of the rectangle-like plinth 42 where this light emitting diode 41 consists of transparence resin substrates 47 as a top-face electrode of a pair. In said transparence resin substrate 47, the fluorescence material 48 which consists of an yttrium compound etc. is distributed, and wavelength conversion of the blue luminescence is carried out at white luminescence so that it may mention later.

[0003] On the other hand, the light emitting diode component 49 is carried in top-face 42a of said plinth 42. This light emitting diode component 49 is a blue light emitting device which consists of a gallium nitride system compound semiconductor, and is the structure where the n-type semiconductor 51 and the p type semiconductor 52 were grown up into the top face of the sapphire substrate 50. Electrodes 53 and 54 are formed in each top face to the n-type semiconductor 51 and the p type semiconductor 52. These electrodes 53 and 54, the cathode electrode 43 prepared in said plinth 42, and the anode electrode 44 are connected by bonding wires 55 and 56.

[0004] Said light emitting diode 49 is being fixed to top-face 42a of a plinth 42 through the transparence adhesives 57 applied to the inferior-surface-of-tongue side. Moreover, the light emitting diode component 49 and bonding wires 55 and 56 are protected by the resin seal object 58 of the shape of a dome formed in top-face 42a of a plinth 42. Coating of the reflective film 68 is carried out to the peripheral face of this resin seal object 58.

[0005] It sets light emitting diode 41, light is emitted in blue glow in the vertical direction from the interface of the semi-conductors 51 and 52 of n mold of the light emitting diode component 49, and p mold, and the light 67 which consists of an above-mentioned configuration and which goes to down from the beginning among the blue glow penetrates the transparence resin substrate 47 through the transparent sapphire substrate 50 and the transparence adhesives 57. Since electrodes 53 and 54 are not formed partially, the light which appeared from the light emitting diode component 49 in the resin seal object 58 side penetrates the resin seal object 58, and receives reflection with the reflective film 68. Nothing and the reflected light turn into the parallel light 69 in an operation of the lieberkuhn, and the reflective film penetrates the transparence resin substrate 47. In case such light 67 and 69 penetrates a transparence resin substrate, the fluorescence material 48 distributed in the transparence resin substrate 47 is excited, and wavelength conversion is carried out. That is, the fluorescence material 48 is excited by blue glow, luminescence changed into wavelength with the yellow taste is performed, and, more finally than the inferior-surface-of-tongue 42b side of a plinth 42, luminescence near white carries out outgoing radiation with color mixture.

[0006] As shown in drawing 6, the mounting approach of the light emitting diode 41 which consists of the above-mentioned configuration establishes the insertion hole 62 with which the resin seal object 58 of a light emitting diode 41 is beforehand inserted in a mother board 61, makes said light emitting diode 41 vertical reverse at the time of mounting, lays it on a mother board 61, and inserts the resin seal object 58 into the insertion hole 62. The cathode electrode 43 and the anode electrode 44 which were prepared in the plinth 42 are fixed to the circuit patterns 63 and 64 on the mother board 61 on which it was printed around the insertion hole 62 with solder 45.

[0007] With an above-mentioned mounting means, a light emitting diode 41 will be mounted in vertical reverse, and the upper part of a mother board 61 will be illuminated by the light emitting diode 41. Since wavelength conversion in white from blue is performed within the transparence resin substrate 47 containing the fluorescence material 48 in that case, white luminescence is obtained efficiently. Moreover, since the thick taste of the resin seal object 58 is not added, the height of the whole which includes the above-mentioned mother board 41 by mounting a light emitting diode 41 in vertical reverse becomes having applied the thickness of a mother board 61, and the thickness of a plinth 42, and can

perform the whole thin shape-ization.

[0008]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, there are the following problems in the light emitting diode of the conventional surface mount mold which was described above. That is, although the plinth 42 in which the light emitting diode component 49 is attached consists of a transparence resin substrate 47 and this transparence resin substrate 47 consists of an epoxy resin etc., that thermal conductivity is small and is 0.2 w/m-K extent. Although generation of heat tends to be produced and the temperature tends to rise if a current is passed for luminescence for the light emitting diode component 29, the rise of temperature is mainly suppressed by the heat dissipation from a plinth 22. If the temperature of a light emitting diode component rises rather than an allowed value, since the breakage and degradation will be produced, temperature must be pressed down below to an allowed value (for example, 120oc(s)). However, in the conventional light emitting diode, since the thermal conductivity of a plinth is small as mentioned above, heat dissipation nature is bad and the temperature of a light emitting diode component tends to rise. Therefore, it is necessary to suppress the current supplied for preventing degradation of the light emitting diode component 49 at this, and to restrict calorific value, and for this reason, the brightness of luminescence of the light emitting diode component 49 cannot fully be raised, and the brightness of the illumination light of final white cannot fully be raised. Moreover, when the brightness of the illumination light is raised conversely and the supply current of the light emitting diode component 29 is raised utterly, temperature becomes excessive and degradation of the light emitting diode component 29 will be produced.

[0009] This invention makes it a technical problem to improve the above-mentioned trouble in the light emitting diode of the surface mount mold with which it comes to carry a light emitting diode component in a plinth, i.e., the point that heat dissipation nature is bad. this invention solves this technical problem -- structure -- it is easy and the light emitting diode of the surface mount mold excellent in the heat dissipation property is offered, and it aims at enabling lighting of high brightness, without this producing breakage and degradation.

[0010]

[Means for Solving the Problem] As the 1st means in order to solve the above-mentioned technical problem this invention In the light emitting diode which connects the electrode of this light emitting diode component to the terminal prepared in said plinth, and comes to close a light emitting diode component with a resin seal object while carrying a light emitting diode component in the top face of a plinth While fixing the light emitting diode component to which thermal conductivity constitutes said plinth with the transparence inorganic material ingredient of 1.0 or more w/m-K, and a component substrate consists of a transparent gallium nitride system compound semiconductor through transparence adhesives on this plinth The nontransparent section is prepared in the upper part side of a light emitting diode component, and the light which came out of light emitting diode penetrates a transparent plinth, and is made to be led to the inferior-surface-of-tongue side of a plinth. While the fluorescence material which becomes the plinth which consists of said transparence inorganic material from an yttrium compound is distributed, and blue luminescence which came out of the light emitting diode component penetrates said transparent plinth and being led to the inferior-surface-of-tongue side of a plinth, it is characterized by carrying out wavelength conversion at white luminescence.

[0011] As the 2nd means in order to solve the above-mentioned technical problem this invention In the light emitting diode which connects the electrode of this light emitting diode component to the terminal prepared in said plinth, and comes to close a light emitting diode component with a resin seal object while carrying a light emitting diode component in the top face of a plinth While preparing the through tube which forms said plinth with a non-equipments ingredient, and arrives at an inferior surface of tongue from a top face at the plinth, a slot, or a non-penetrating crevice It is filled up with the transparence resin section by which the fluorescence material which becomes the crevice of not penetrating into this through tube or slot from an yttrium compound was distributed. While fixing the light emitting diode component to which a component substrate consists of a transparent gallium nitride system compound semiconductor through transparence adhesives on a plinth While preparing the nontransparent section in the upper part side of a light emitting diode component, the light which came out of the light emitting diode component penetrating the transparence resin section and blue luminescence which was made to be led to the inferior-surface-of-tongue side of a plinth, and came out of the light emitting diode component penetrating the transparence resin section, it is characterized by carrying out wavelength conversion at white luminescence.

[0012] In order to solve the above-mentioned technical problem, this invention is characterized by the condenser lens section protruding on the inferior-surface-of-tongue side of said plinth in said the 1st means or 2nd means as the 3rd means.

[0013] In order to solve the above-mentioned technical problem, this invention is characterized by the nontransparent section prepared in the upper part side of said light emitting diode component being the nontransparent electrode prepared in the top-face side of said light emitting diode component in either said 1st means thru/or the 3rd means as the 4th means.

[0014] In order to solve the above-mentioned technical problem, this invention is characterized by the nontransparent section prepared in the upper part side of said light emitting diode component being the reflective film which is wearing the peripheral face of the resin seal object of transparency in either said 1st means thru/or the 3rd means as the 5th means.

[0015]

[Embodiment of the Invention] The gestalt of operation of the light emitting diode applied to this invention below based on a drawing is explained to a detail. Drawing 1 and drawing 2 show the surface mount mold light emitting diode of the 1st operation gestalt of this invention. Pattern formation of the cathode electrode 3 and the anode electrode 4 is carried out to the top face of the plinth 2 of the shape of a rectangle which consists of transparency inorganic substrates 7 with which the light emitting diode 1 concerning the gestalt of operation of **** 1 consists of a transparency (or translucency) inorganic material as a top-face electrode of a pair. The transparency inorganic materials of said transparency inorganic substrate 7 are translucent alumina, sapphire, translucency aluminum nitride, glass, etc., and they have high thermal conductivity so that it may mention later. In the transparency resin substrate 7, the fluorescence material 8 which consists of an yttrium compound etc. is distributed, and wavelength conversion of the blue luminescence is carried out at white luminescence so that it may mention later.

[0016] On the other hand, the light emitting diode component 9 is carried in top-face 2a of said plinth 2. This light emitting diode component 9 is a blue light emitting device which consists of a gallium nitride system compound semiconductor, and is the structure where the n-type semiconductor 11 and the p type semiconductor 12 were grown up into the top face of the sapphire substrate 10. Electrodes 13 and 14 are partially formed in each top face to the n-type semiconductor 11 and the p type semiconductor 12. These electrodes 13 and 14, the cathode electrode 3 prepared in said plinth 2, and the anode electrode 4 are connected by bonding wires 15 and 16.

[0017] Said light emitting diode 9 is being fixed to top-face 2a of a plinth 2 through the transparency adhesives 17 applied to the inferior-surface-of-tongue side. Moreover, the light emitting diode component 9 and bonding wires 15 and 16 are protected by the resin seal object 18 of the shape of a dome formed in top-face 2a of a plinth 2. As for the peripheral face of this resin seal object 18, coating of the reflective film 19 is carried out. The resin seal object 18 is formed considering transparency resin as an ingredient, and the reflective film 19 is formed of vacuum evaporation of silver, aluminum, etc.

[0018] It sets light emitting diode 1, light is emitted in blue glow in the vertical direction from the interface of the n-type semiconductor 11 and p type semiconductor 12 of the light emitting diode component 9, and the light 27 which consists of an above-mentioned configuration and which goes to down from the beginning among the blue glow penetrates the transparency resin substrate 7 through the transparent sapphire substrate 10 and the transparency adhesives 17. Since electrodes 13 and 14 are not formed partially, the light which appeared from the light emitting diode component 9 in the resin seal object 18 side penetrates the resin seal object 18, and receives reflection with the reflective film 19. Nothing and the reflected light turn into the parallel light 69 in an operation of the lieberkuhn, and the reflective film 19 penetrates the transparency inorganic substrate 7. Here, in case such light 27 and 29 penetrates the transparency inorganic substrate 7, the fluorescence material 8 currently distributed in the transparency inorganic substrate 7 is excited by the short wavelength of blue luminescence, and carries out wavelength conversion of the blue luminescence at luminescence with the yellow taste. And at the inferior-surface-of-tongue 2b side of the plinth 2 which consists of a transparency inorganic substrate 7, luminescence near white is obtained because blue luminescence from the first and luminescence by which wavelength conversion was carried out carry out color mixture mutually.

[0019] As shown in drawing 2, the mounting approach of the light emitting diode 1 which consists of the above-mentioned configuration establishes the insertion hole 22 with which the resin seal object 18 of a light emitting diode 1 is beforehand inserted in a mother board 21, makes said light emitting diode 1 vertical reverse at the time of mounting, lays it on a mother board 21, and inserts the resin seal object 18 into the insertion hole 22. The cathode electrode 3 and anode 4 which were prepared in the plinth 2 are fixed to the circuit patterns 23 and 24 on the mother board 21 on which it was printed around the insertion hole 2 with solder 25.

[0020] With an above-mentioned mounting means, a light emitting diode 1 will be mounted in vertical reverse, and the upper part of a mother board 21 will be illuminated by the light emitting diode 1. As described above, the ingredient of the transparency inorganic substrate 7 which constitutes the plinth 2 in which the light emitting diode component 9 is carried in light emitting diode 1 here Translucent alumina, sapphire, translucency aluminum nitride, glass, etc. -- it is -- the thermal conductivity 1.0 - 30 w/m-K it is -- This is alike and higher than the thermal conductivity (0.2w/m-K) of transparency resin substrates (47), such as an epoxy resin which constitutes the plinth (42) of the conventional light emitting diode (41) illustrated to drawing 6, therefore it sets in the gestalt of this operation. the plinth 2 has the heat dissipation nature which was markedly alike and was superior to before. Therefore, generation of heat by the energization in the case of luminescence of the light emitting diode component 9 radiates heat efficiently by the plinth 2, and the temperature rise of light emitting diode 1 is inhibited effectively. In order to fully raise the brightness of

luminescence of light emitting diode 1, even if it raises the energization current of the light emitting diode component 9 as required, and generation of heat by energization increases by this, by efficient heat dissipation, the rise of temperature can be suppressed in the predetermined range and destruction of light emitting diode 1 and degradation can be prevented.

[0021] In the gestalt of this operation, since wavelength conversion in white from blue is performed within the transparence inorganic substrate 7 containing the fluorescence material 8 as mentioned above, white luminescence is obtained efficiently. Here, since the transparent material is used, use effectiveness of light can be made high. Next, as an approach of forming the cathode electrode 3 and the anode electrode 4 in the gestalt of this operation on the plinth 2 which consists of a transparence inorganic substrate 7, since thermal resistance is in the ingredient of a plinth 2, a degree of freedom is expanded and baking etc. becomes possible [else /, such as vacuum evaporatio and plating,] from the case where it is resin material. Moreover, since the thick taste of a resin seal object is not added, the height of the whole which includes the above-mentioned mother board 21 by mounting a light emitting diode 1 in vertical reverse like the case of the former which showed the gestalt of this operation to drawing 6 becomes having applied the thickness of a mother board 21, and the thickness of a plinth 2, and can perform the whole thin shape-ization. The heat dissipation property can be raised in an easy configuration, without establishing a special heat dissipation means in the light emitting diode of a surface mount mold according to the gestalt of this operation, as stated above.

[0022] Drawing 3 is drawing showing the configuration of the 2nd operation gestalt of this invention. The light emitting diode 1 of the surface mount mold concerning a **** 2 operation gestalt has the transparence resin section 5 with which through tube 7c penetrated on the inferior surface of tongue was filled up from the top face of the transparence inorganic substrate 7 with which a plinth 2 consists of a transparence inorganic material, and the transparence inorganic substrate 7. In the transparence resin section 5, the fluorescence material 8 which consists of an yttrium compound etc. is distributed. While pattern formation of the cathode electrode 3 and the anode electrode 4 is carried out to a plinth 2, the light emitting diode component 9 is carried in right above [of said transparence resin section 5 / abbreviation] at top-face 2a of a plinth. Although the configuration of this light emitting diode component is the same as that of the light emitting diode component 9 of the 1st operation gestalt shown in drawing 1 fundamentally and the n-type semiconductor 11 and p type semiconductor 12 which were formed in the sapphire substrate 10 equip each top face with an electrode With this 2nd operation gestalt, the electrodes 13 and 14 of nontransparent nature are formed in each whole top face of a n-type semiconductor 11 and a p type semiconductor 12, and luminescence to the upper part is covered by abbreviation completeness by this.

[0023] The electrodes 13 and 14 of these nontransparent nature, the cathode electrode 3 prepared in said plinth 2, and the anode electrode 4 are connected by bonding wires 15 and 16. The light emitting diode component 9 has fixed on the top face of a plinth 2 through the transparence adhesives 17 applied to the inferior-surface-of-tongue side. Moreover, the light emitting diode component 9 and bonding wires 15 and 16 are protected by the resin seal object 18 of the shape of same dome as drawing 2 formed in the top face of a plinth 2.

[0024] In the light emitting diode 1 which consists of the above-mentioned configuration, although blue glow emits light in the vertical direction from the interface of the n-type semiconductor 11 of the light emitting diode component 9, and a p type semiconductor 12, since it is shaded by the electrodes 13 and 14 of the aforementioned nontransparent nature, the blue glow which emitted light upward is reflected by the electrodes 13 and 14 of nontransparent nature in the condition that there is almost no transparency into the resin seal object 18. Moreover, it is reflected by the reflective film 19 which carries out the coat of the dome-like resin object 18 even if there is light which leaks to the slanting upper part a little, and penetrates the inside of the resin object 18. Blue luminescence which penetrates the beginning to these reflected lights and the sapphire substrate 10, and goes downward penetrates the transparence resin section 5 with which through tube 7c of the transparence inorganic substrate 7 is filled up through the transparence adhesives 17, and carries out outgoing radiation to the inferior-surface-of-tongue, i.e., inferior-surface-of-tongue 2b of plinth 2, side of the transparence inorganic substrate 7. In that case, wavelength conversion which the fluorescence material 8 currently distributed in the transparence resin section 5 was excited by the short wavelength of blue luminescence, and already explained is performed, and luminescence near white is obtained by the inferior-surface-of-tongue 2b side of a plinth 2 by the already explained principle.

[0025] Like the 1st operation gestalt which also showed the light emitting diode 1 concerning a **** 2 operation gestalt to drawing 2, as shown in drawing 3, it is mounted in a mother board 21 by vertical reverse, and the upper part of a mother board 21 is irradiated by light emitting diode 1. Since wavelength conversion in white from blue is performed only within the transparence resin section 5 which contains the fluorescence material 8 among plinths 2 in that case, directive outstanding white luminescence with high brightness is obtained. parts other than transparence resin section 5 are the transparence inorganic substrates 7 which consist of a transparence inorganic material among plinths 2 here, transparence inorganic materials are translucent alumina, sapphire, translucency alumimium nitride, glass, etc., and the thermal conductivity is alike and higher than the thermal conductivity of transparence resin substrates, such as

GARAEPO, as already explained.

[0026] therefore, also in the gestalt of operation of **** 2, the plinth 2 has the heat dissipation nature which was markedly alike and was superior to before. Therefore, like the case of the 1st operation gestalt shown in drawing 1, the temperature rise accompanying luminescence of the light emitting diode component 9 is suppressed effectively, and the effectiveness of degradation prevention of an increment in luminescence brightness and light emitting diode which this already explained is acquired. Since it has the transparence resin section 5 by which the fluorescence material 8 was distributed, the chromaticity of blue luminescence of the light emitting diode component 9 is dependent on manufacture conditions, such as a presentation of the sapphire substrate 10, and growth of a semi-conductor, etc. in addition, also by the Bala Thuy ** case Since it can perform easily carrying out as [obtain / finally / in accordance with this, adjust the amount of components of the fluorescence material 8 separately, form the transparence resin section 5, and / luminescence near white or this], it is convenient.

[0027] Drawing 4 is drawing showing the configuration of the 3rd operation gestalt of this invention. With a **** 3 operation gestalt, since it is the same configuration as the gestalt of said 2nd operation, and abbreviation except having formed the semi-sphere-like lens section 26 in the inferior-surface-of-tongue 2b side of a plinth 2 right above [of the transparence resin section 5 / abbreviation], the detailed explanation about a common part is omitted. Said lens section 26 is formed with transparence resin. Since the light which penetrated the inside of the transparence resin section 5 by which the fluorescence material 8 is distributed with the gestalt of operation of **** 3 will be caused lens section 26, and will be refracted by the inferior-surface-of-tongue 2b side of a plinth 2 and condensing nature will be raised, the brightness of white luminescence improves.

[0028] Drawing 5 is drawing showing the configuration of the 4th operation gestalt of this invention. With the **** 4 operation gestalt, the plinth 2 has the transparence resin section 5 with which two or more through tube 7c penetrated on the inferior surface of tongue was filled up from the top face of the transparence inorganic substrate 7 which consists of a transparence inorganic material, and the transparence inorganic substrate 7. In the transparence resin section 5, the fluorescence material 8 which consists of an yttrium compound etc. is distributed. Since it is the same configuration as said 1st operation gestalt and abbreviation shown in drawing 1 and drawing 2 except this, the detailed explanation about a common part is omitted. In a **** 4 operation gestalt, what carried out ON light to the transparence resin section 5 among blue luminescence which carried out ON light to the plinth 2 from the top-face 2a side excites the fluorescence material 8, and carries out wavelength conversion at luminescence of a yellow system. When the refractive index of n_1 and the transparence resin section 5 is set to n_2 for the refractive index of the transparence inorganic substrate 7 here, $n_1 >$ by luminescence of said excited yellow system entering in the transparence resin section 5 also in the transparence transparence inorganic substrate 7 freely, and carrying out color mixture to blue luminescence which carried out ON light into the transparence inorganic substrate 7 directly from the top-face 2a side of a plinth 2 here, if there is relation of n_2 Luminescence near white is obtained by the inferior-surface-of-tongue 2b side of a plinth 2.

[0029] Moreover, also in said transparence resin section 5, luminescence near white is obtained by the inferior-surface-of-tongue 2b side of a plinth 2 because blue luminescence from the first which carried out ON light to the part, and luminescence by which wavelength conversion was carried out carry out color mixture mutually. Thus, luminescence near white is obtained in the comparatively large range of inferior-surface-of-tongue 2b of a plinth 2. Also in the gestalt of operation of **** 4, since a plinth 2 has the inorganic transparence substrate 7, the light emitting diode 1 excellent in the heat dissipation property is constituted. in addition, since it can perform easily carry out as [obtain / finally / the chromaticity of blue luminescence of the light emitting diode component 9 adjust the amount of components of fluorescence material separately in accordance with this, form the transparence resin section 5, and / depending on manufacture conditions, such as a presentation of the sapphire substrate 10, and growth of a semi-conductor, etc., / since it have the transparence resin section 5 by which the fluorescence material 8 be distributed / chromaticity / by the Bala Thuy ** case, / luminescence near white or this], it be convenient. In addition, in a **** 4 operation gestalt, the slot which it is prepared in the side face of the inorganic transparence substrate 7 although the transparence resin section 5 by which the fluorescence material 8 was distributed omits not only when through tube 7c which penetrates the vertical side of the inorganic transparence substrate 7 is filled up, but illustration, and is well-informed about a vertical side may be filled up with said transparence resin member 5.

[0030]

[Effect of the Invention] according to [as explained above] this invention -- structure -- the light emitting diode of the surface mount mold which can emit light in the illumination light with high brightness can be offered, without being easy, excelling in a heat dissipation property, and producing breakage and degradation.